

УДК 630.265(574)

И. Н. Гавва, А. В. Капралов, А. В. Григорьева
(I. N. Gavva, A. V. Kapralov, A. V. Grigorieva)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ОЦЕНКА ШУМОГАСЯЩЕЙ РОЛИ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ
НАСАЖДЕНИЙ ВДОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ**
(ASSESSMENT OF THE NOISE-DAMPENING ROLE
OF PROTECTIVE FOREST STANDS ALONG RAILWAY TRACKS)

Изучено влияние защитных лесных насаждений (полос) вдоль путей железнодорожного транспорта на уровень шумовой нагрузки на прилегающей территории. Показано снижение уровня шума в зависимости от расстояния до источника, времени года и, соответственно, плотности полосы от 4 до 20 дБ. Показана возможность использования защитных лесных полос в качестве защитного противозвукового экрана.

The influence of protective forest stands (strips) along railway tracks on the level of noise load in the surrounding area was studied. The noise level is reduced depending on the distance to the source, the time of year, and, accordingly, the band density from 4 to 20 dB. The possibility of using protective forest strips as a protective anti-noise screen is shown.

Практически все лесные насаждения выполняют многофункциональную роль. Они обогащают воздух кислородом, очищают его от загрязнений, снижают скорость ветра, уровень шума, служат для отдыха и рекреации и т.д. [1, 2].

Вместе с тем анализом функционала лесных насаждений на Урале занимались недостаточно. Малоизученной осталась оценка шумогасящей и шумоформирующей функции защитных лесных насаждений вдоль путей транспорта, в том числе железнодорожного.

Шумовая нагрузка вдоль железных дорог складывается из шума локомотива и вагонов. При работе тепловозов наибольший шум отмечается у выпускной трубы двигателя, где уровни звукового давления достигают 100–110 дБ. Даже на расстоянии 30 м от оси крайнего пути наружный шум тепловоза составляет 83–89 дБ, при увеличении же скорости поезда на 1 км/ч шум возрастает для грузовых поездов на 0,3 дБ, а пассажирских – на 0,37 дБ [3].

Интенсивность шума при движении поездов, работе сортировочных станций, компрессоров и другого оборудования железнодорожных предприятий достигает 90–100 дБ и более, что значительно превышает допустимые уровни для производственных (50–80 дБ) и жилых (30–50 дБ) территорий и неблагоприятно отражается как на пассажирах и работниках

железнодорожного транспорта, так и жителей прилегающих населенных пунктов [4].

Целью настоящей работы было изучение влияния на уровень шумовой нагрузки защитных лесных полос вдоль железной дороги. Объектом исследований явились защитные лесные полосы на участке Екатеринбург – Нижний Тагил в районе г. Невьянска (рис. 1). Состав полос: главная порода – сосна обыкновенная, кустарники – карагана древовидная. Высота полос около 17 м, конструкция зимой – ажурная, летом – ажурно-плотная.

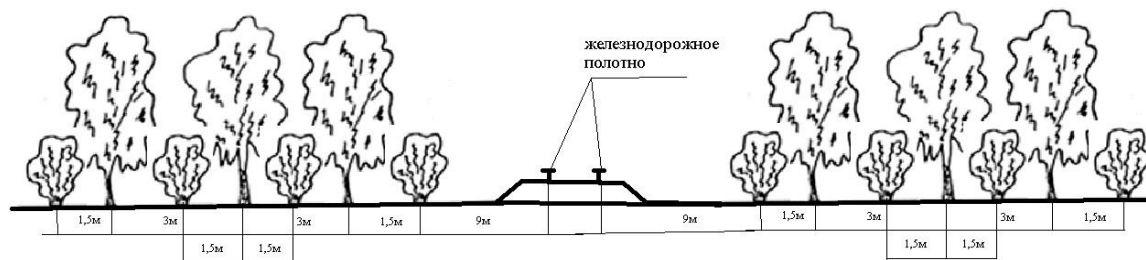


Рис. 1. Схема защитных лесных полос

Замеры уровня шума проводились на трансектах, расположенных перпендикулярно пути, на расстояниях 5, 50, 100 и 150 м от защитной лесной полосы и на таких же расстояниях на участках без защиты полосами.

Исследования проводились цифровым измерителем шума Extech 407736 по методике, описанной в ГОСТ 20444-85 [5]. Измерения проводились при условии, что балластный слой железнодорожных путей не должен быть мокрым и промерзшим. Измерение не проводилось во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с применялся колпак для защиты измерительного микрофона от ветра. Измерительный микрофон устанавливался на высоте $(1,5 \pm 0,1)$ м от уровня земли. Продолжительность периода измерения шумовой характеристики составляла не менее 1 ч.

Данные замеров приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Замеры уровня шума, дБ, на пробных площадях в марте 2019 г.

| № замера | Расстояние до защитного лесного насаждения, м | Товарный поезд | Пассажирский поезд | Товарный поезд на открытом пространстве | Пассажирский поезд на открытом пространстве |
|----------|---|----------------|--------------------|---|---|
| 1 | 150 | 59 | 43 | 71 | 46 |
| 2 | 100 | 67 | 50 | 76 | 51 |
| 3 | 50 | 75 | 54 | 80 | 56 |
| 4 | 5 | 82 | 59 | 85 | 61 |
| 5 | Замер в защитном лесном насаждении | 88 | 63 | 88 | 63 |

Таблица 2

Замеры уровня шума, дБ, на пробных площадях в июле 2019 г.

| № замера | Расстояние до защитного лесного насаждения, м | Товарный поезд (дБ) | Товарный поезд на открытом пространстве | Пассажирский поезд на открытом пространстве | Пассажирский поезд |
|----------|---|---------------------|---|---|--------------------|
| 1 | 150 | 49 | 71 | 46 | 27 |
| 2 | 100 | 57 | 76 | 51 | 35 |
| 3 | 50 | 65 | 80 | 56 | 44 |
| 4 | 5 | 79 | 85 | 61 | 51 |
| 5 | Замер в защитном лесном насаждении | 88 | 88 | 63 | 63 |

В целях визуализации данных графическое представление полученных результатов приведено на рис. 2 и 3.

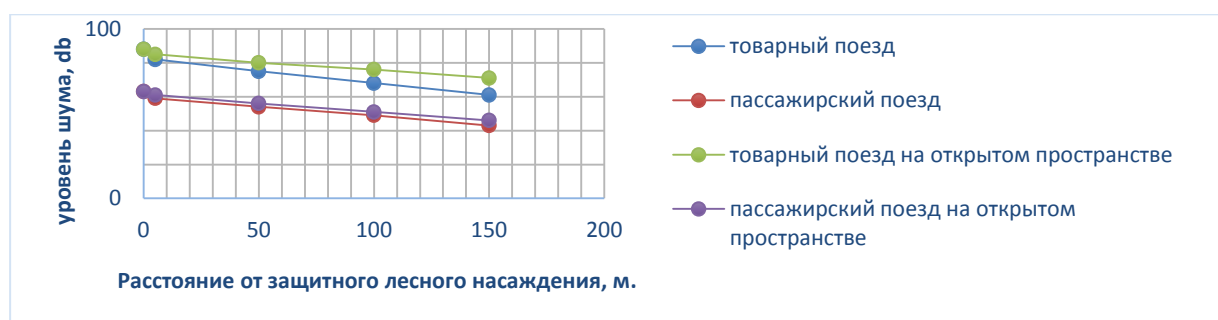


Рис. 2 Замеры уровня шума в марте 2019 г.

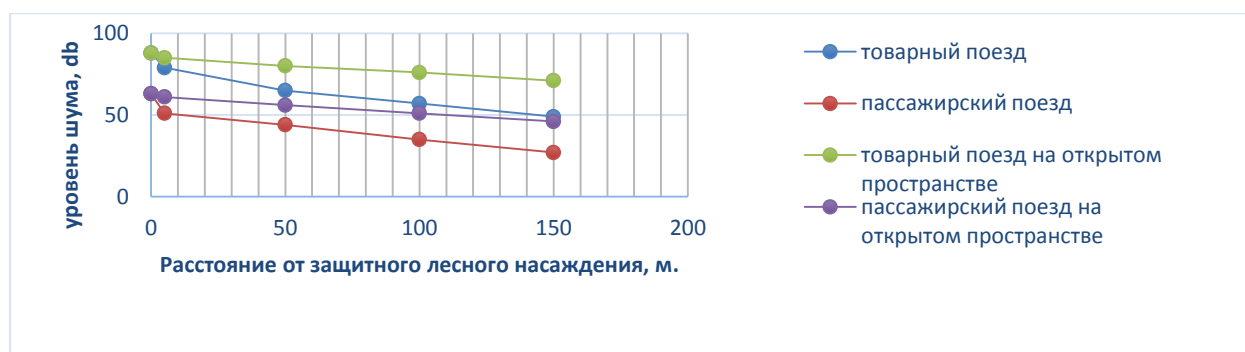


Рис. 3. Замеры уровня шума в июле 2019 г.

Анализ полученных данных показывает:

- интенсивность шума снижается с увеличением расстояния от железнодорожного пути, но на расстоянии 150 м все еще оказывается достаточно высокой, вызывающей акустический дискомфорт;
- интенсивность шума зависит от категории источника – грузовой поезд создает больший акустический дискомфорт, чем пассажирский;

- защитные лесные полосы с участием хвойных пород (сосны обыкновенной) оказывают значительное воздействие (снижение до 20 дБ) на уровень шума на прилегающей территории;

- снижение уровня шума зависит от плотности полосы – в летний период в облиственном состоянии защитные лесные полосы более эффективны.

Итоги исследований продемонстрировали, что защитные лесные полосы вдоль железной дороги играют роль экологического барьера, снижающего отрицательное влияние шумовой нагрузки со стороны объектов железнодорожного транспорта на прилегающую территорию. Дальнейшие исследования должны касаться определения наиболее эффективных конструкций и строения лесных полос для максимального снижения уровня шумовой нагрузки в первую очередь вблизи населенных пунктов.

Библиографический список

1. Здорнов И.А., Нагимов З.Я., Капралов А.В. Изменение скоростей ветрового потока в системе «защитная полоса–автодорога» в условиях Северного Казахстана // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2020. – № 3. – С. 33–47.

2. Балычев В.Д. Шумогасящая способность лесных насаждений в Нижнем Поволжье // Оптимизация агроландшафтов, проблемы и перспективы развития агролесомелиорации и защитного земледелия: материалы науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых / ВНИАЛМИ. – Волгоград, 2004. – С. 54–58.

3. Игнатович Н.И., Рыбальский Н.Г. Чем опасен транспорт для людей, животных и растений? – М.: РЭФИА, 1996. – 80 с.

4. Коробов Ю.И., Пузанова Ж.В. Экология и железнодорожный транспорт // Железнодорожный транспорт. – Сер. Экология и железнодорожный транспорт. – 1992. – № 1. – С. 1–32.

5. ГОСТ 20444-85. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики. – М.: Издательство стандартов, 1985. –16 с.